

## Fan wheel for a cooling blower

**Patent number:** DE3724319  
**Publication date:** 1989-02-09  
**Inventor:** FRIEDRICHS K GERD (DE)  
**Applicant:** KLIFA GMBH & CO (DE)  
**Classification:**  
- international: **F04D29/38; F04D29/38;** (IPC1-7): F04D29/30  
- european: F04D29/38C2  
**Application number:** DE19873724319 19870722  
**Priority number(s):** DE19873724319 19870722

**Report a data error here**

### Abstract of **DE3724319**

A fan wheel for a cooling blower of an internal combustion engine is described. The blower blades preferably have a profile and are designed in the region of the hub for axial action and in the region of the blade ends for radial action. Moreover, the blades have a backward curvature, the curvature of the inlet edge preferably consisting of three arcs of a circle and the curvature of the edge consisting of one arc and one straight line.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3724319 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**F04D 29/30**

②1 Aktenzeichen: P 37 24 319.5  
②2 Anmeldetag: 22. 7. 87  
④3 Offenlegungstag: 9. 2. 89

DE 3724319 A1

⑦1 Anmelder:

Klifa - Fahrzeugteile GmbH & Co, 6800 Mannheim,  
DE

⑦4 Vertreter:

Weber, O., Dipl.-Phys.; Heim, H., Dipl.-Ing.  
Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:

Friedrichs, K. Gerd, 5090 Leverkusen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Lüfterrad für ein Kühlgebläse

Es wird ein Lüfterrad für ein Kühlgebläse eines Verbrennungsmotors beschrieben. Die Gebläseschaufeln weisen bevorzugt ein Profil auf und sind im Bereich der Nabe zur axialen Beaufschlagung und im Bereich der Schaufelenden zur radialen Beaufschlagung ausgebildet. Ferner weisen die Schaufeln eine Rückwärtskrümmung auf, wobei die Krümmung der Eintrittskante bevorzugt aus drei Kreisbogen und die Krümmung der Kante aus einem Kreisbogen und einer Geraden zusammengesetzt sind.

DE 3724319 A1

## Patentansprüche

1. Lüfterrad für ein Kühlgebläse eines Verbrennungsmotors mit einer Nabe und mit darauf angeordneten Schaufeln, die im Bereich der Nabe einen Schaufelwinkel zur axialen Beaufschlagung aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaufeln im Bereich der Schaufelenden zur radialen Beaufschlagung ausgebildet sind und daß die Schaufeln eine Rückwärtskrümmung aufweisen.
2. Lüfterrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaufelwinkel im Bereich der Nabe etwa  $45^\circ$  und im Bereich der Schaufelenden etwa  $75^\circ$  beträgt.
3. Lüfterrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückwärtskrümmung durch zusammengesetzte Kreisbogen festgelegt ist.
4. Lüfterrad nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückwärtskrümmung für die Eintrittskante (14) aus drei Kreisbogen zusammengesetzt ist.
5. Lüfterrad nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückwärtskrümmung an der Austrittskante im Bereich der Nabe aus einem Kreisbogen und im Bereich der Schaufelenden aus einer Geraden (16) zusammengesetzt ist.
6. Lüfterrad nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Endpunkt (12) der Geraden (16) am Außenumfangskreis (20) des Lüfterrades mit einem vom Mittelpunkt (7) des Lüfterrades ausgehenden und den Endpunkt (12) schneidenden Strahl (13) einen Winkel ( $\alpha_3$ ) von  $20^\circ$  aufweist.
7. Lüfterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufeln (2) ein Schaufelprofil aufweisen.
8. Lüfterrad nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaufelprofil im Bereich der Nabe (1) eine kleinere Wölbung aufweist als im Bereich der Schaufelenden.
9. Lüfterrad nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die größte Höhe des Profils im Bereich der Nabe (1) größer ist als im Bereich der Schaufelenden.
10. Lüfterrad nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil der Schaufeln (2) und der Schaufelwinkel ( $\beta_1$ ) im ersten Drittel der Schaufeln (2) unverändert bleibt.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Lüfterrad für ein Kühlgebläse eines Verbrennungsmotors mit einer Nabe und darauf angeordneten Gebläseschaufeln.

Bekanntlich sind derartige Gebläse bei wassergekühlten Verbrennungsmotoren zwischen dem Kühler und dem Motorblock angeordnet. Über das Lüfterrad wird Frischluft angesaugt, welche durch den Kühler hindurchgeführt und nach außen abgeleitet wird. Es ist dabei üblich, die Kühlluft axial durch das Lüfterrad zu führen, d.h. sie gelangt zunächst in einen Zwischenraum zwischen dem Lüfterrad und dem Motorblock und wird dort radial nach außen abgeführt. Aus verschiedenen Gründen ist man neuerdings gezwungen, das Lüfterrad möglichst nahe am Motorblock anzuordnen, wobei der zur Luftabführung zur Verfügung stehende Raum zwangsläufig verkleinert und das Abblasen der Luft erschwert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lüfterrad der eingangs genannten Art anzugeben, welches mit geringem Abstand vor dem Motorblock angeordnet werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen niedergelegt.

Ein wichtiges Funktionsmerkmal der Erfindung ist in der axialen Ansaugung und im radialen Abblasen der Kühlluft zu sehen. Da das Fluid nicht axial abströmt, kann das Lüfterrad nahe vor dem Motorblock liegen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Teilansicht eines Lüfterrades in Achsrichtung.

Fig. 2 zeigt schematisch eine Seitenansicht des Lüfterrades gemäß Fig. 1.

Fig. 3 zeigt schematisch eine Aufsicht auf das Lüfterrad gemäß Fig. 1 und

Fig. 4 und 5 zeigen jeweils ein Schaufelprofil.

In Fig. 1 ist der obere Halbkreis eines Lüfterrades mit einer Nabe 1 und einer darauf angeordneten Schaufel 2 veranschaulicht. Die vollständige Gebläsebeschaufelung umfaßt für das dargestellte Beispiel insgesamt neun derartiger Schaufeln 2. Aus Gründen der übersichtlichen Darstellung ist jedoch nur eine einzige Schaufel 2 wiedergegeben, wobei im übrigen die Schaufelhohlseite dem Betrachter zugewandt ist.

Die abgebildete Berandung der Schaufel 2 stellt eine Projektion in die Zeichenebene dar. Geometrische Kenngrößen, insbesondere die Winkel und die Kurvenverläufe, können unmittelbar aus den Figuren entnommen werden, da die Zeichnung auf ein im Modell hergestelltes und erprobtes Lüfterrad zurückgeht. Bezüglich der Offenbarung dieser geometrischen Kenngrößen wird daher ausdrücklich auf die Figuren verwiesen soweit sie nicht aus der folgenden Beschreibung entnehmbar sind.

Der Durchmesser  $D_1$  der Nabe 1 und der Durchmesser  $D_2$  des Lüfterrades, welches einen Außenumfangskreis 20 aufweist, verhalten sich in dem vorliegenden Beispiel wie 1:24.

Wie der Verlauf der Kante 10 und der Eintrittskante 14 zeigt, ist die Schaufel 2 entgegen der Drehrichtung 4 mit einer Rückwärtskrümmung versehen. Ein Endpunkt 6 der Kante 10 am Schaufelende ist somit gegenüber einem Fußpunkt 5 auf der Nabe 1 nach hinten versetzt. Unterlegt man der dargestellten Anordnung aus Gründen der leichteren Verdeutlichung ein rechtwinkliges Koordinatensystem, dessen Mittelpunkt in der Achse 7 des Lüfterrades liegt und dessen X- bzw. Y-Achse von Sehnen 14, 15, die sich in der Achse 7 schneiden, gebildet wird, so liegt der Endpunkt 6 um einen Winkel  $\alpha_1$  um die Sehne 14 nach hinten versetzt. Der Fußpunkt 5 liegt im Abstand  $a_0$  vor der Sehne 14.

Die Kante 10 ist von der Nabe 1 ausgehend aus einem Kreisbogenstück mit dem Radius  $R_1$  und im Bereich des Schaufelendes aus einer Geraden 17 mit der Länge  $C_1$  zusammengesetzt. Das Kreisbogenstück besitzt den Mittelpunkt  $M_1$ , der im Abstand  $a_1$  und  $b_1$  von einem Mittelpunkt  $M_2$  eines die Eintrittskante 14 betreffenden Kreisbogenstücks liegt.

Die Eintrittskante 14 setzt sich aus drei Kreisbogen mit den Radien  $R_2$ ,  $R_3$  und  $R_4$  und den Mittelpunkten  $M_2$ ,  $M_3$  und  $M_4$  zusammen. Der Mittelpunkt  $M_2$  liegt im Abstand  $a_2$  vom Fußpunkt und im Abstand  $b_2$  von der Sehne 15. Die Mittelpunkte  $M_3$  und  $M_4$  befinden

sich im Abstand  $a 3$  bzw.  $a 4$  und  $b 3$  bzw.  $b 4$  von den Sehnen 14 und 15. Aus der Figur ist ohne weiteres zu entnehmen, daß die Krümmung der Eintrittskante 14 im Bereich des Schaufelendes stärker ist als im Bereich der Nabe 1.

Die Gerade 17 der Kante 10 schließt mit einem von der Achse 7 ausgehenden Strahl 13 einen Winkel  $\alpha 2$  ein.

In der Seitenansicht des Lüfterrades gemäß Fig. 2 ist die Hauptströmung des Fluids durch einen Pfeil 18 verdeutlicht. Demnach tritt das Fluid in axialer Richtung im Bereich der Nabe 1 ein und wird durch die Schaufel 2 bzw. den vollständigen Schaufelkranz im wesentlichen radial ausgeblasen. Die Fig. 2 stellt wiederum eine Projektion der Schaufel 2 in die Zeichenebene dar. Ferner ist schematisch ein Gehäuse 21 im Schnitt dargestellt, welches den Einlauf 22 des Fluids festlegt. Die Schaufelbreite ist in Fig. 2 mit  $B$  bezeichnet.

In der Fig. 3 ist eine radiale Aufsicht auf die mit dem Fluid beaufschlagte Druckseitenfläche 19 der Schaufel 2 gezeigt. Im übrigen sind gleiche Einzelheiten wie in Fig. 1 mit gleichen Bezugszeichen versehen.

In der Fig. 4 ist ein Profilschnitt gemäß der Schnittlinie A-A (Fig. 1) gezeigt. Dieser Profilschnitt ist identisch mit dem Profilschnitt entlang der Schnittlinie B-B, die durch die Mittelpunkte  $M 2$  und  $M 3$  verläuft. Die Schnittlinie A-A verläuft parallel zur Sehne 15 durch den Mittelpunkt  $M 2$ . Ferner schließen die Schnittlinien A-A und B-B den Winkel  $\alpha 3$  ein (Fig. 1). Es handelt sich um ein Kreisbogenprofil mit einem Radius  $R 7$  an der Rückenseite. Die Pfeilhöhe an der Schaufelhohlseite ist mit  $f 1$  und die Profildicke an der dicksten Stelle mit  $d 1$  bezeichnet. Die Profilkontur wird ferner durch die Sehne  $S 1$  und den Schaufelwinkel  $\beta 1$  sowie den Eintrittsradius  $R 8$  und den Austrittsradius  $R 9$  bestimmt, die in dem vorliegenden Beispiel gleich sind.

Die Fig. 5 zeigt einen Profilschnitt gemäß der Schnittlinie C-C (Fig. 1), die durch den Mittelpunkt  $M 2$  sowie den Schnittpunkt der Eintrittskante 14 mit dem Umfangskreis 20 verläuft. Die Sehne ist hierbei mit  $S 2$  und die Pfeilhöhe mit  $f 2$  bezeichnet. Aus einem Vergleich des Profils gemäß Fig. 5 und des Profils gemäß Fig. 4 wird deutlich, daß sich das Profil ausgehend vom Schnitt B-B zum Schnitt C-C rasch ändert. Insbesondere ist der zum Profil am Schaufelende gehörende Schaufelwinkel  $\beta 2$  deutlich größer als der Schaufelwinkel  $\beta 1$ . Des weiteren ist der Radius  $R 12$  des auf die Rückenseite bezogenen Kreisbogens gegenüber dem entsprechenden Radius  $R 7$  gemäß Fig. 3 vergrößert. Die Radien  $R 10$  und  $R 11$  der Abrundungskreise und die größte Dicke  $d 2$  sind dagegen kleiner.

Das Profil der Schaufel 2 gemäß den Schnittlinien A-A und B-B ist zur axialen Beaufschlagung mit dem Fluid ausgebildet, während das Profil am Schaufelende zur radialen Beaufschlagung ausgebildet ist.

In der folgenden Liste sind typische Bemessungen der geometrischen Kenngrößen in Millimetern oder Winkelgraden angegeben:

Abstand $b 3$ :	110
Abstand $b 4$ :	4
Radius $R 1$ :	124
Radius $R 2$ :	165
Radius $R 3$ :	90
Radius $R 4$ :	102
Länge $C 1$ :	51
Winkel $\alpha 1$ :	10
Winkel $\alpha 2$ :	20
Winkel $\alpha 3$ :	15
Schaufelbreite $B$ :	45
Radius $R 7$ :	75
Radius $R 8$ und $R 9$ :	1
Radius $R 12$ :	100
Radius $R 10$ u. $R 11$ :	0,75
größte Dicke $d 1$ :	5
größte Dicke $d 2$ :	2,5
Schaufelwinkel $\beta 1$ :	45
Schaufelwinkel $\beta 2$ :	75

Nabendurchmesser $D 1$ :	175
Durchmesser $D 2$ des	420
Außenumfangskreises:	
Abstand $a 0$ :	10
Abstand $a 1$ :	40
Abstand $a 2$ :	50
Abstand $a 3$ :	119
Abstand $a 4$ :	5
Abstand $b 1$ :	97,5
Abstand $b 2$ :	116

60

65

- Leerseite -



3724319

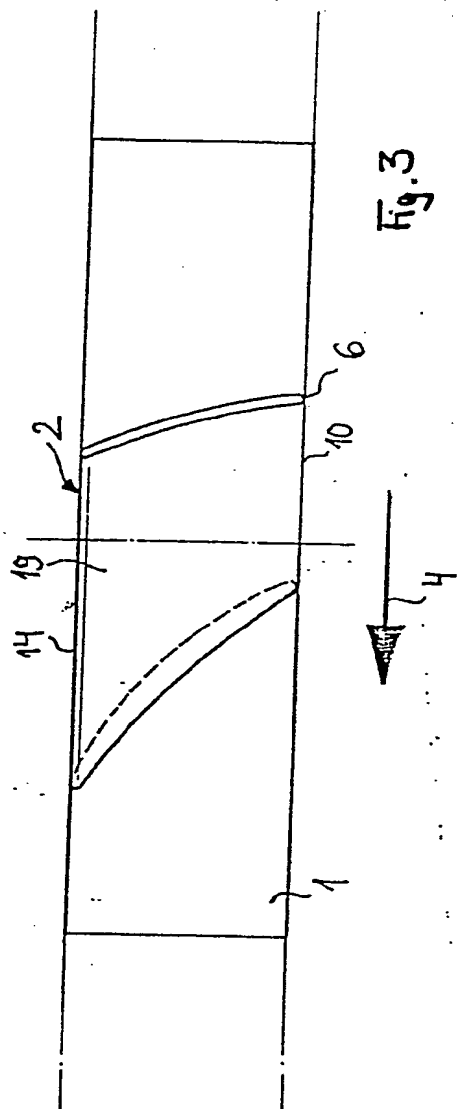


Fig. 3

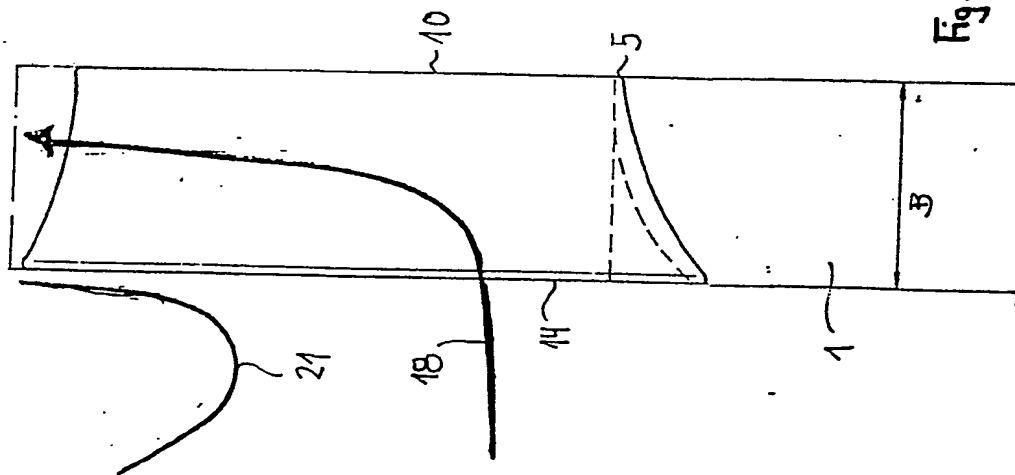


Fig. 2

A-A identisch mit B-B

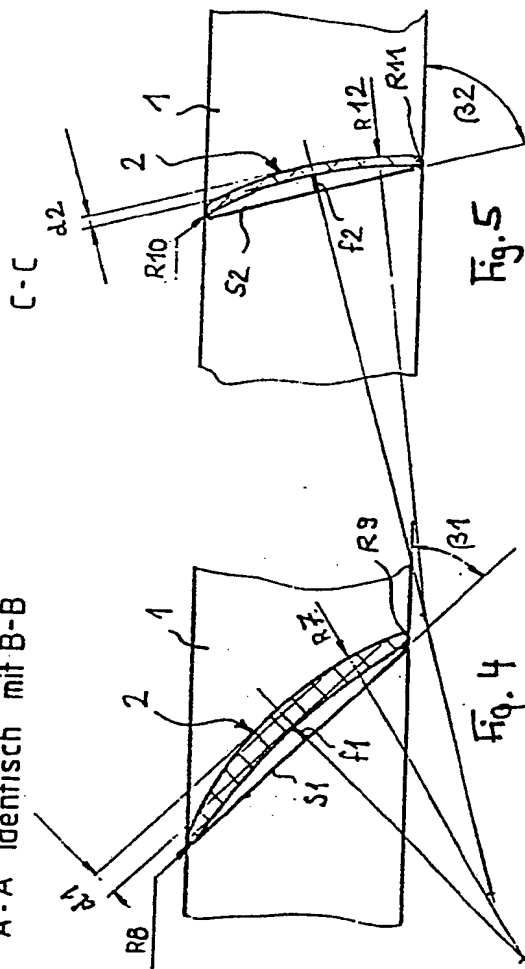


Fig. 5

Fig. 4

C-C